



COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

3

PATENTS

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

**Applicant:** Hiroshi Sakai, et al.

**Examiner:** Unassigned

**Serial No:** 10/063,915

**Art Unit:** 1725

**Filed:** May 23, 2002

**Docket:** 15574

**For:** SOLDER PASTE PRINTING  
METHOD AND APPARATUS FOR  
PRINTING SOLDER PASTE ON A  
BOARD ON WHICH WIRING PATTERNS  
ARE FORMED

**Dated:** June 13, 2002


Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

**CLAIM OF PRIORITY**

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submit a certified copy of Japanese Patent Application No. 2001-166910, filed June 1, 2001.

Respectfully submitted,

  
Paul J. Esatto, Jr.  
Registration No.: 30,749

Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza  
Garden City, New York 11530  
(516) 742-4343

**CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on June 13, 2002.

Dated: June 13, 2002

  
Michelle Mustafa



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 6月 1日

出願番号

Application Number:

特願2001-166910

[ST.10/C]:

[JP2001-166910]

出願人

Applicant(s):

日本電気株式会社

2002年 4月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2002-3025469

【書類名】 特許願

【整理番号】 62509107

【提出日】 平成13年 6月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05K 3/34

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 酒井 浩

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 鈴木 元治

【発明者】

    【住所又は居所】 新潟県柏崎市大字安田 7 5 4 6 番地 新潟日本電気株式会社内

    【氏名】 五十嵐 誠

【発明者】

    【住所又は居所】 新潟県柏崎市大字安田 7 5 4 6 番地 新潟日本電気株式会社内

    【氏名】 田中 昭広

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 000190541

    【氏名又は名称】 新潟日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088328

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710078

【包括委任状番号】 9712873

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 はんだペースト印刷方法およびはんだペースト印刷装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プリント配線基板のランド部に対応する開口を有するマスクを前記プリント配線基板上の所定の位置に位置決めした状態で載置する第 1 の工程と、

はんだ材料として  $Sn-Zn$  系はんだを含むはんだペーストを前記マスクの上に載せ、スキージで前記マスクの一側端から他側端に向けてローリングさせることによって、前記開口内に前記はんだペーストを充填する第 2 の工程と、

前記マスクを前記プリント配線基板から剥離する第 3 の工程とを有する、はんだペースト印刷方法において、

少なくとも前記第 2 の工程中は、前記はんだペーストを取り囲む雰囲気に含まれる水分量を所定の値以下に維持することを特徴とする、はんだペースト印刷方法。

【請求項 2】 前記水分量は  $10\text{ g/m}^3$  以下である、請求項 1 に記載のはんだペースト印刷方法。

【請求項 3】 前記雰囲気は主として  $N_2$  からなる、請求項 2 に記載のはんだペースト印刷方法。

【請求項 4】 プリント配線基板のランド部に対応する開口を有するマスクと、前記プリント配線基板上の所定の位置に位置決めした状態で載置された前記マスクの上に載せた、はんだ材料として  $Sn-Zn$  系はんだを含むはんだペーストを、前記マスクの一側端から他側端に向けてローリングさせるスキージとを有する、はんだペースト印刷装置において、

前記はんだペーストを取り囲む雰囲気に含まれる水分量を所定の値以下に維持するための水分量管理手段をさらに有することを特徴とする、はんだペースト印刷装置。

【請求項 5】 前記水分量は  $10\text{ g/m}^3$  以下である、請求項 4 に記載のはんだペースト印刷装置。

【請求項 6】 前記雰囲気は主として  $N_2$  からなる、請求項 4 に記載のはん

だペースト印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、配線パターンが形成された基板上にはんだペーストを印刷するための、はんだペースト印刷方法および装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来から、電子部品をプリント配線基板（P C B）に実装するためにはんだ付けが用いられている。このように、電子部品をはんだを用いて実装するための電子部品の実装方法の一例を図 2 を参照して以下に説明する。ここでは、P C B の両面に対してそれぞれリフローによりはんだ付けを行う両面リフローの場合を用いて説明する。

【 0 0 0 3 】

先ず、P C B のランド部に対応する箇所にだけ開口が設けられたメタルマスクを用いてはんだペーストのランドへの印刷を行う（ステップ 1 0 1）。次に、印刷したはんだペーストの上に、チップ部品、Q F P（Quad Flat Package）、S O P（Small Outline Package）等の電子部品の接続端子（リード等）が載るようにして、電子部品を P C B 上に搭載する（ステップ 1 0 2）。そして、電子部品を搭載した P C B を、高温のリフロー炉内を通過させることによりはんだペーストを融解させて電子部品の電極と P C B のランドとのはんだ付けを行う（ステップ 1 0 3）。ここまでの工程により P C B の片面の実装が終了するため、P C B を反転して未だ部品の実装が行われていない面を上に向ける（ステップ 1 0 4）。

【 0 0 0 4 】

次に、ステップ 1 0 1、1 0 2 と同様の工程によりはんだペーストの印刷（ステップ 1 0 5）、部品の搭載（ステップ 1 0 6）を行った後に、リードを有する部品のスルーホール（T/H）への挿入を行う（ステップ 1 0 7）。そして、ステップ 1 0 3 の工程と同様にして P C B をリフロー炉内を通過させて部品のはん

だ付けを行う（ステップ108）。

【0005】

最後に、リフロー炉の高温に耐えることができない部品を手はんだ付けして電子部品のPCBへの実装が終了する（ステップ109）。

【0006】

上記で説明した従来の電子部品の実装方法では、Sn-Pb系はんだを含むはんだペーストが一般的に使用されてきた。しかし、このSn-Pb系はんだには毒性を有する重金属であるPbが含まれているため、使用後の電子機器が適切に廃棄されない場合には、地球環境に悪影響を及ぼすという問題を有していた。そのため、近年では、このような問題を解決して環境汚染を未然に防ぐためにPbを含まないPbフリーはんだの使用が望まれている。

【0007】

このPbフリーはんだとしては、Sn-Ag系はんだが広く知られている。このSn-Ag系はんだはAgの特性が安定しているため、Sn-Pb系はんだの代わりとして電子部品の実装のために使用しても従来と同程度の信頼性を確保することができる。しかし、Sn-Pb系はんだの融点が約183℃程度であるのに対して、Sn-Ag系はんだの融点は220℃程度と高くなってしまう。そのため、Sn-Pb系はんだを使用していた実装装置や実装方法をそのまま使用するには困難であった。すなわち、融点が220℃にもなるSn-Ag系はんだをリフロー炉内で融解してはんだ付けを行った場合、電子部品の温度は場合によっては240℃以上にもなってしまう場合もあり得る。しかし一般的な電子部品の耐熱温度は約230℃程度であるため、Sn-Ag系はんだを用いて電子部品の実装を行おうとした場合には、使用する各種の電子部品の耐熱温度を上げなければならないという問題が発生する。

【0008】

このような融点が高いSn-Ag系はんだとは別のPbフリーはんだとして、Sn-Zn系はんだがある。このSn-Zn系はんだの融点は197℃程度であるため、このSn-Zn系はんだを用いて電子部品の実装を行えば、従来の設備、電子部品をそのまま使用することができる。



## 【 0 0 0 9 】

しかし、この  $\text{Sn}-\text{Zn}$  系はんだは従来から使用されてきた  $\text{Sn}-\text{Pb}$  系はんだと比較して、 $\text{Zn}$  が酸化し易い、はんだ濡れ性が悪い等の問題点を有しており、従来の設備、実装方法により電子部品の実装を行ったのでは、従来と同様な信頼性を確保することができない。

## 【 0 0 1 0 】

ここで、上述したはんだペーストの印刷工程について図 3 を参照して説明する。

## 【 0 0 1 1 】

まず、図 3 (a) に示すように、基板 2 0 4 上には、各ランド 2 0 3 に印刷用マスク 2 5 0 の各開口 2 5 0 a がそれぞれ対応するように、印刷用マスク 2 5 0 が位置決めされて載置される。つぎに、基板 2 0 4 上に載置された印刷用マスク 2 5 0 上に所定量のはんだペースト 2 5 1 を載せて、図 3 (b) に示すように、スキージ 2 5 2 を用いて印刷用マスク 2 5 0 の表面上を一側端から他側端に亘ってはんだペースト 2 5 1 をローリングさせる。

## 【 0 0 1 2 】

はんだペースト 2 5 1 は、印刷用マスク 2 5 0 の表面上をローリングすることに伴って、スキージ 2 5 1 によって各開口 2 5 0 a 内に刷り込まれて、各開口 2 5 0 a 内に充填される。そして、図 3 (c) に示すように、基板 2 0 4 から印刷用マスク 2 5 0 を剥離することにより、基板 2 0 4 の各ランド 2 0 3 上に所定量のはんだペースト 2 5 1 がそれぞれ印刷されて、はんだペースト印刷工程が終了する。

## 【 0 0 1 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来から用いられている  $\text{Sn}-\text{Pb}$  系はんだを含むはんだペーストでは、上記のようなはんだペースト印刷工程における雰囲気温度および湿度が例えば  $27^{\circ}\text{C}$ 、 $60\%$  と、周囲雰囲気中の水分量が比較的多くはんだペーストが吸湿しやすい環境下においてフラックス成分が変質していたとしても、 $\text{Pb}$  は比較的安定した金属であり、短時間でフラックス成分と反応して増粘することはなく、はんだ



ペーストの印刷を問題なく行うことができた。

【 0 0 1 4 】

しかしながら、 $\text{Sn}-\text{Zn}$ 系はんだを含むはんだペーストの場合には、吸湿により変質したフラックス成分と活性金属である $\text{Zn}$ との反応が短時間で進行して、はんだペーストの粘度が上昇してしまう。このようなはんだペーストの劣化は、はんだペースト印刷工程を開始してから約3時間で生じる。

【 0 0 1 5 】

はんだペーストが増粘すると、マスク上でのローリング性が低下し、またスキージへ付着しやすくなる。そのため、スキージによってマスクの開口内にはんだペーストを刷り込む際に開口内にはんだペーストが十分に充填されず、印刷不良を引き起こす可能性がある。したがって、はんだペースト印刷工程を開始してから約3時間後にはんだペーストを新しいものに入れ替える必要があった。

【 0 0 1 6 】

また、はんだペースト印刷工程中に、はんだ材料（特に $\text{Zn}$ ）が周囲雰囲気中に含まれる酸素と反応して酸化すると、濡れ性が悪化し、その結果、電子部品の実装工程ではんだボールを多発させてしまうこととなる。

【 0 0 1 7 】

そこで本発明は、はんだペースト印刷工程中にはんだペーストが増粘することを抑えることができ、また、はんだペースト印刷工程中にはんだが酸化して濡れ性が悪化することを抑えることができる、はんだペースト印刷方法および装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のはんだペースト印刷方法は、プリント配線基板のランド部に対応する開口を有するマスクを前記プリント配線基板上の所定の位置に位置決めした状態で載置する第1の工程と、はんだ材料として $\text{Sn}-\text{Zn}$ 系はんだを含むはんだペーストを前記マスクの上に載せ、スキージで前記マスクの一側端から他側端に向けてローリングさせることによって、前記開口内に前記はんだペーストを充填する第2の工程と、前記マスクを前記プリント配線基板

から剥離する第 3 の工程とを有する、はんだペースト印刷方法において、少なくとも前記第 2 の工程中は、前記はんだペーストを取り囲む雰囲気に含まれる水分量を所定の値以下に維持することを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

また、本発明のはんだペースト印刷装置は、プリント配線基板のランド部に対応する開口を有するマスクと、前記プリント配線基板上の所定の位置に位置決めした状態で載置された前記マスクの上に載せた、はんだ材料として  $Sn-Zn$  系はんだを含むはんだペーストを、前記マスクの一端から他側端に向けてローリングさせるスキージとを有する、はんだペースト印刷装置において、前記はんだペーストを取り囲む雰囲気に含まれる水分量を所定の値以下に維持するための水分管理手段をさらに有することを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

上記本発明によれば、はんだペーストのフラックスが、はんだペースト印刷工程中に周囲雰囲気中の水分と反応して増粘してしまうことが抑えられ、印刷工程中のはんだペーストのローリング性を維持できるとともに、スキージへのはんだペーストの付着を防ぐことができ、印刷不良が生じることを防止することが可能になる。

## 【 0 0 2 1 】

さらに、前記水分量は  $10\text{ g/m}^3$  以下である構成とすることが好ましい。

## 【 0 0 2 2 】

また、前記雰囲気は主として  $N_2$  からなる構成とすることにより、空気雰囲気である場合に比べて雰囲気中の  $O_2$  量を少なくすることができ、はんだ材料が酸化して濡れ性が悪化することを防ぐことが可能になる。

## 【 0 0 2 3 】

## 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 は、本発明のはんだペースト印刷装置の一実施形態を示す概略構成図である。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、本実施形態のはんだペースト印刷装置 1 は、前工程から送られてきた基板 5 を収容する、大気雰囲気に対して閉じた印刷空間 1 a と、この印刷空間 1 a 内に設けられた、開口 1 0 a が設けられた印刷用マスク 1 0 およびスキージ 1 2 を有するはんだペースト印刷手段とを有している。本実施形態では、印刷空間 1 a 内は空気雰囲気になっている。

## 【 0 0 2 6 】

さらに、本実施形態のはんだペースト印刷装置 1 は、印刷空間 1 a 内の雰囲気中に含まれる水分量を一定の値に維持するための水分量管理手段 2 を備えている。この水分量管理手段 2 は例えば除湿器および湿度センサからなり、印刷空間 1 a 内の雰囲気中に含まれる水分量 ( $g/m^3$ ) を所定の値以下に維持するように構成されている。

## 【 0 0 2 7 】

このように構成されたはんだペースト印刷装置 1 を用いた印刷方法は、以下のように行う。

## 【 0 0 2 8 】

まず、前工程から送られてきた基板 5 を、印刷空間 1 a 内に収容する。

## 【 0 0 2 9 】

続いて、図 3 を参照して説明したように、マスク 1 0 を基板 5 上の所定の位置に位置決めした状態で載置し（第 1 の工程）、 $Sn-Zn$ 系はんだを含むはんだペースト 1 1 をマスク 1 0 の上に載せ、スキージ 1 2 でマスク 1 0 の一側端から他側端に向けてローリングさせることによって、開口 1 0 a 内にはんだペースト 1 1 を充填し（第 2 の工程）、マスク 1 0 を基板 5 から剥離する（第 3 の工程）ことによって、はんだペースト 1 1 を基板 5 のランド 6 上に印刷する。これら第 1 ～第 3 の工程が、はんだペーストの印刷工程である。なお、上記の工程における少なくとも第 2 の工程中は、水分量管理手段 2 で印刷空間 1 a 内の雰囲気中の水分量を一定値に維持する。

## 【 0 0 3 0 】

そして、印刷工程を終えた基板 5 は、電子部品の実装工程およびリフロー工程

等の後工程に送られる。

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、水分量管理手段 2 によって、上記印刷工程中における印刷空間 1 a 内の雰囲気中の水分量を  $10 \text{ g/m}^3$  以下に維持するようにされている。水分量が  $10 \text{ g/m}^3$  以下であることを温度と湿度との関係で示せば、例えば  $19^\circ\text{C}$  で 60% 以下、 $23^\circ\text{C}$  で 50% 以下、 $27^\circ\text{C}$  で 40% 以下、 $32^\circ\text{C}$  で 30% 以下である。

【 0 0 3 2 】

これにより、はんだペースト 11 のフラックスが、はんだペースト印刷工程中に周囲雰囲気中の水分と反応して増粘してしまうことが抑えられ、印刷工程中のはんだペースト 11 のローリング性を維持できるとともに、スキージ 12 へのはんだペースト 11 の付着を防ぐことができ、印刷不良が生じることを防止することが可能になる。さらに、従来は印刷工程を開始してから約 3 時間ではんだペーストの劣化が生じていたが、本実施形態によれば劣化が生じるのが約 24 時間後となり、はんだペースト 11 の寿命を長くすることができる。

【 0 0 3 3 】

また、本実施形態の印刷装置 1 において、印刷空間 1 a 内を  $\text{N}_2$  雰囲気とし、それに含まれる水分量を  $10 \text{ g/m}^3$  以下に維持するようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

これにより、はんだペースト 11 のフラックスが増粘して印刷不良が生じることを防止できることに加えて、印刷空間 1 a 内が空気雰囲気である場合に比べて印刷空間 1 a 内の  $\text{O}_2$  量を少なくすることができ、はんだ材料（特に  $\text{Zn}$ ）が酸化して濡れ性が悪化することを防ぐことが可能になる。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、印刷工程中のはんだペーストを取り囲む雰囲気に含まれる水分量を所定の値以下に維持するように構成されているので、はんだペースト印刷工程中にはんだペーストが増粘することを抑えることができる。

【 0 0 3 6 】

さらに、その雰囲気の主として $N_2$ からなる構成とすることにより、はんだペースト印刷工程中にはんだ材料が酸化して濡れ性が悪化することを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のはんだペースト印刷装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【図 2】

電子部品をはんだを用いて実装するための電子部品の実装方法の一例を示すフローチャートである。

【図 3】

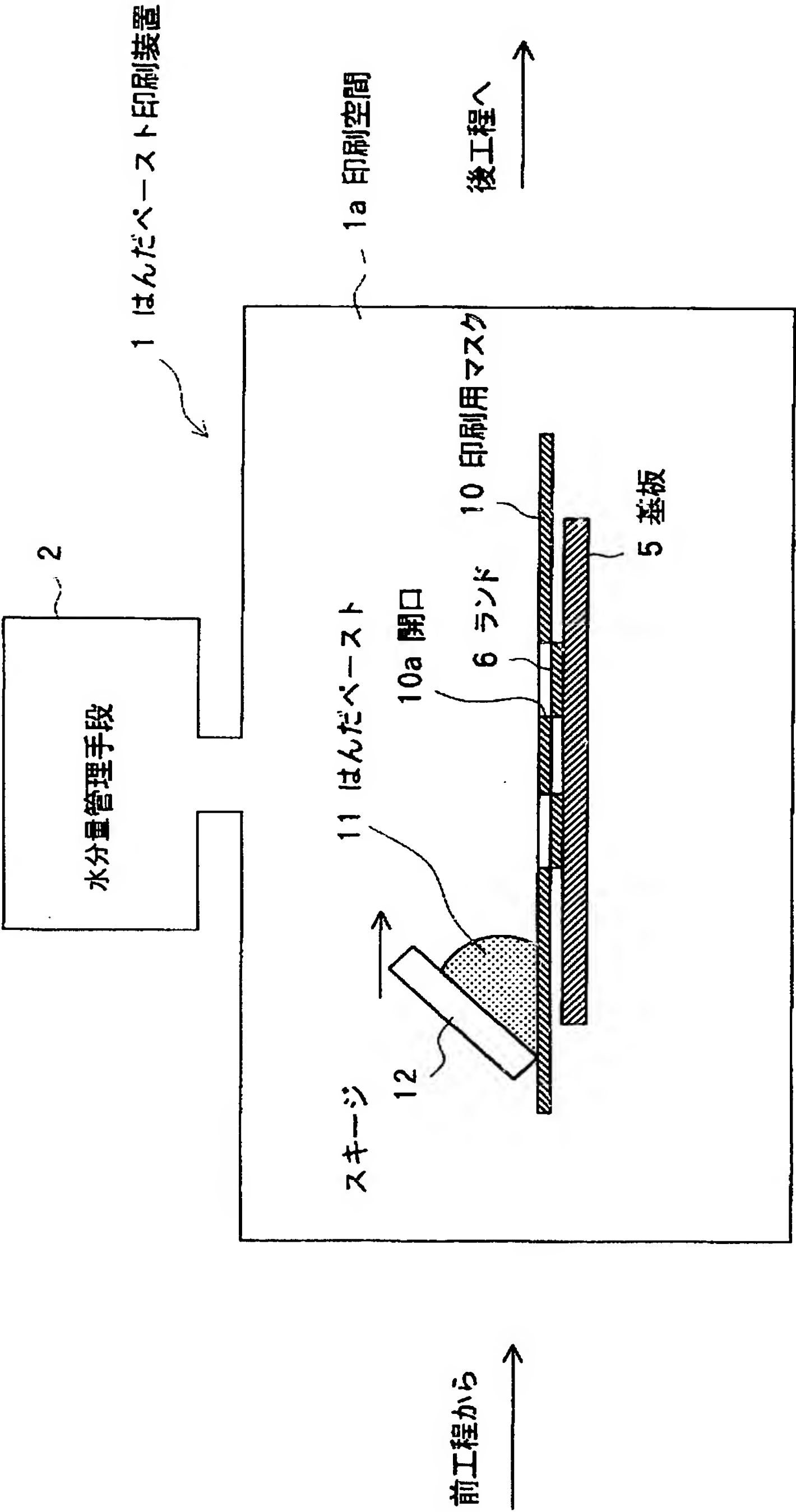
はんだペーストの印刷工程を示す図である。

【符号の説明】

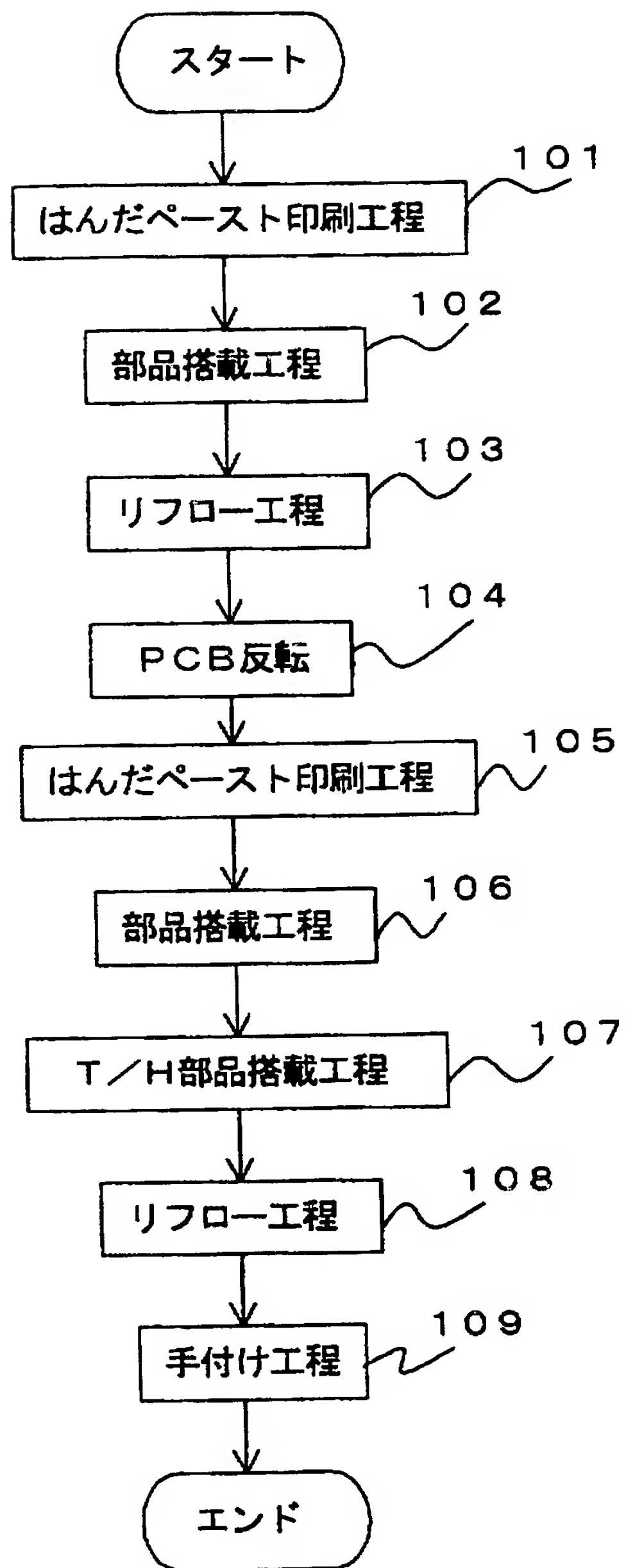
- 1     はんだペースト印刷装置
- 1 a   印刷空間
- 2     水分量管理手段
- 5     基板
- 6     ランド
- 1 0   印刷用マスク
- 1 0 a   開口
- 1 1   はんだペースト
- 1 2   スキージ

【書類名】 図面

【図 1】

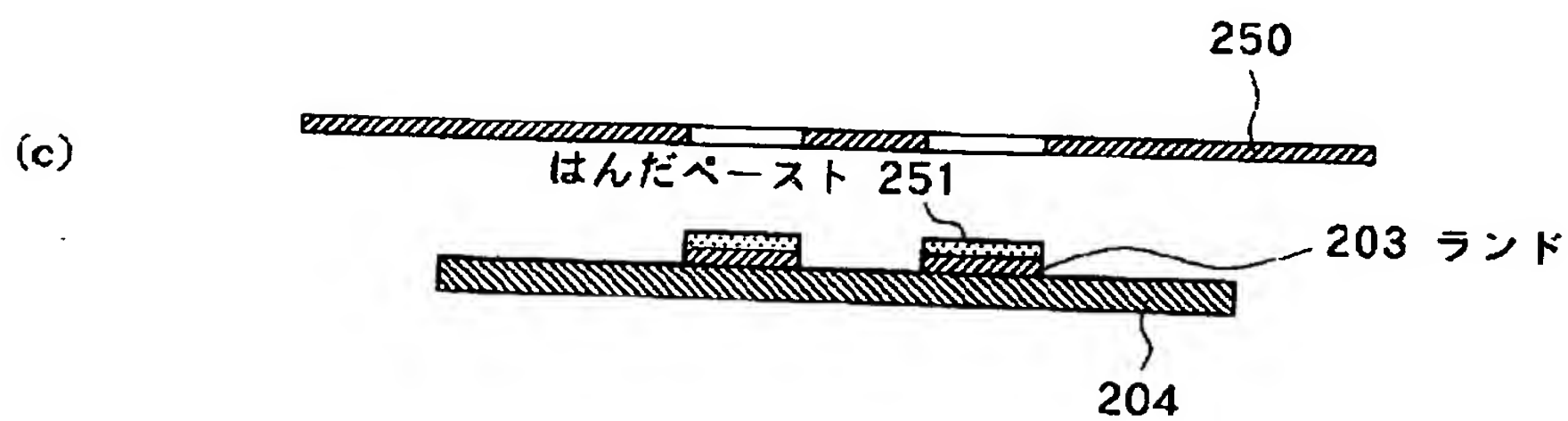
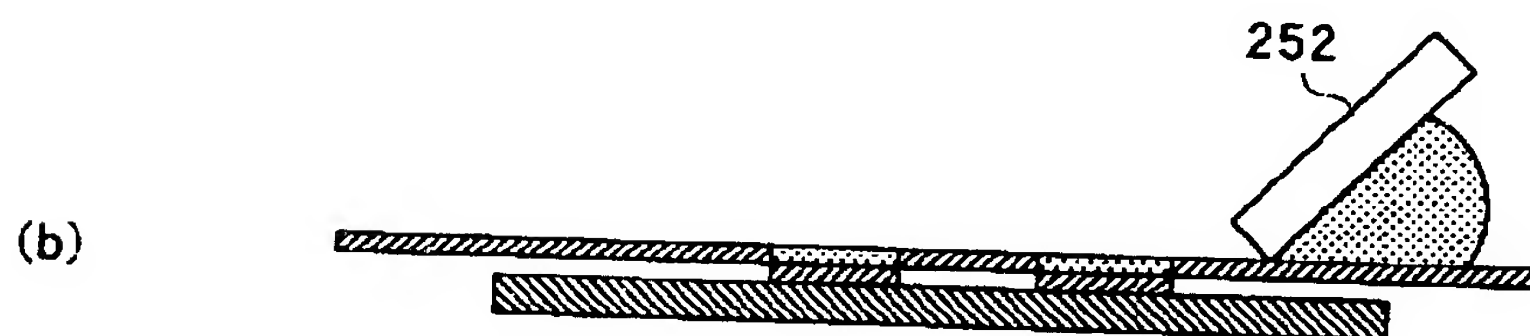
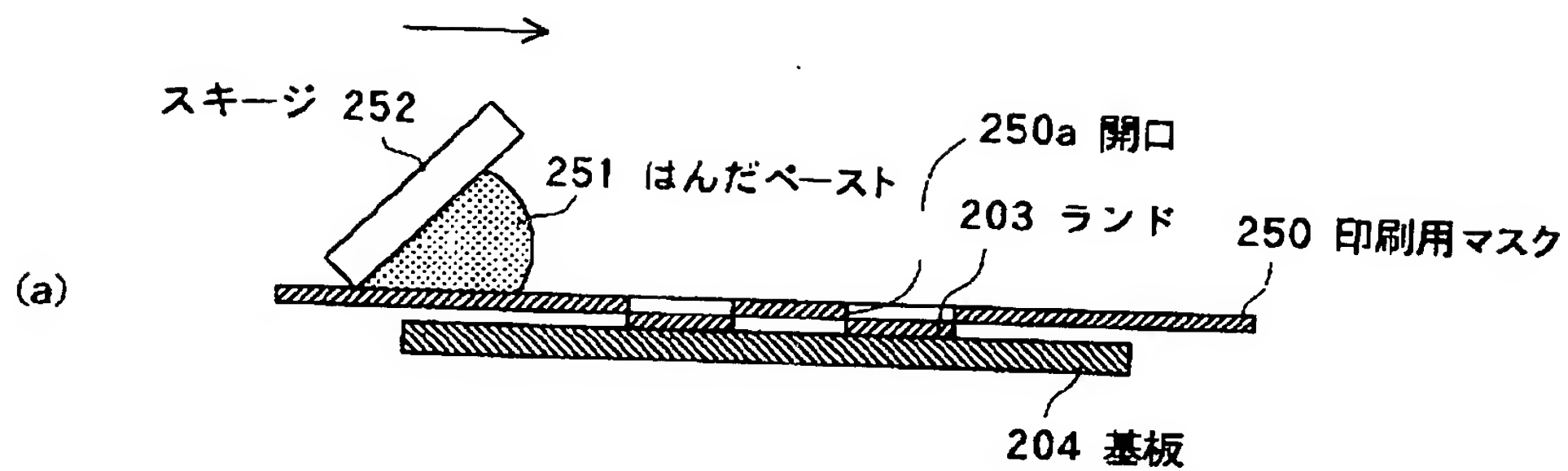


【図2】





【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 はんだペースト印刷工程中にはんだペーストが増粘することを抑える

。

【解決手段】 はんだペースト印刷装置 1 は、プリント配線基板 5 のランド 6 に対応する開口 1 0 a を有する印刷用マスク 1 0 と、プリント配線基板 5 上の所定の位置に位置決めした状態で載置されたマスク 1 0 の上に載せた、はんだ材料として S n - Z n 系はんだを含むはんだペースト 1 1 を、マスク 1 0 の一側端から他側端に向けてローリングさせるスキージ 1 2 とを有している。はんだペースト印刷装置 1 は、はんだペースト 1 1 を取り囲む印刷空間 1 a 内の雰囲気中に含まれる水分量を所定の値以下に維持するための水分量管理手段 2 をさらに有している。

【選択図】 図 1

【書類名】 出願人名義変更届

【整理番号】 62509107

【提出日】 平成13年 9月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2001-166910

【承継人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【承継人代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 4,200円

【提出物件の目録】

【物件名】 承継人であることを証明する書面 1

【援用の表示】 手続補足書にて提出する

【包括委任状番号】 9710078

【プルーフの要否】 要

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 3 7 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号  
氏 名 日本電気株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000190541]

1. 変更年月日 1990年 8月10日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 新潟県柏崎市大字安田7546番地  
氏 名 新潟日本電気株式会社
2. 変更年月日 2001年10月10日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 新潟県柏崎市大字安田7546番地  
氏 名 新潟富士ゼロックス製造株式会社